

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**  
①⑩ **DE 199 27 619 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 01 C 9/00**

②① Aktenzeichen: 199 27 619.6  
②② Anmeldetag: 17. 6. 1999  
④③ Offenlegungstag: 21. 12. 2000

DE 199 27 619 A 1

⑦① Anmelder:  
Mannesmann Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE;  
Bayerische Motoren Werke AG, 80809 München,  
DE

⑦② Erfinder:  
Schmidt, Wolfgang, 86899 Landsberg, DE; Jurr,  
Reinhold, 81247 München, DE; Gorski, Ekkehard,  
81827 München, DE; Schiffler, Stefan, 97539  
Wonfurt, DE

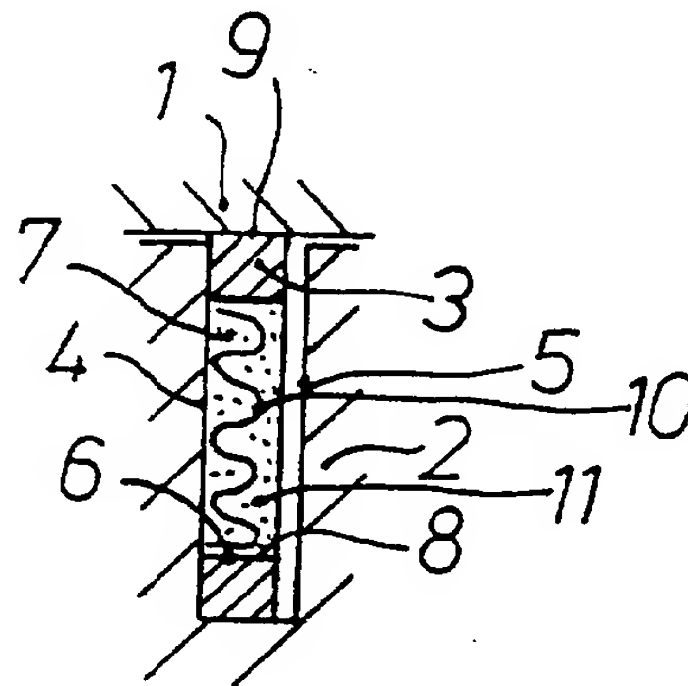
⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	43 37 815 C1
US	40 66 007
US	39 37 130
US	30 21 822

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Dichtungseinrichtung für einen Schwenkmotor

⑤⑦ Dichtungseinrichtung für einen Schwenkmotor, der zwischen einem Außenteil (1) und einem Innenteil (2) einen Hohlraum aufweist, der von einem ringförmigen oder rahmenförmigen, zumindest bereichsweise elastischen Dichtteil (3) in zwei in Umfangsrichtung angrenzende Arbeitskammern geteilt ist, das in einer radialen Ausnehmung (4) in einem radialen Vorsprung (5) in dem Innenteil (2) oder Außenteil etwa in einer radialen Ebene angeordnet ist. Das Dichtteil (3) nimmt in seiner Innenöffnung (6) ein elastisches Vorspannelement (7) auf, das am Innenumfang (8) des Dichtteiles (3) eine den Außenumfang (9) des Dichtteiles (3) elastisch vergrößernde Vorspannkraft bewirkt. Das elastische Vorspannelement (7) weist eine im wesentlichen die elastische Vorspannkraft bewirkende Metallfederung (Membranfeder 10) auf, die in ein einteiliges oder mehrteiliges Elastomer (11) oder dergleichen eingelegt oder eingebettet ist, das entweder lose in die Innenöffnung (6) des Dichtteiles (3) eingelegt und vom Innenumfang (8) des Dichtteiles (3) fixiert oder mit dem Innenumfang des Dichtteiles verbunden ist.



DE 199 27 619 A 1

Die Erfindung betrifft eine Dichtungseinrichtung für einen Schwenkmotor, mit den im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Eine derartige Dichtungseinrichtung ist in der DE 43 37 815 C1 an einem Schwenkmotor verwendet, der zwischen einem zylindrischen Außenteil und einem zylindrischen Innenteil mehrere Arbeitskammern bildet, die axial von Stirnwänden und in Umfangsrichtung von Dichtungen in radialen Ausnehmungen in radialen Vorsprüngen getrennt sind, die entweder von einer Außenfläche des Innenteiles radial nach außen zu einer Innenfläche des Außenteiles oder von der Innenfläche des Außenteiles radial nach innen zu der Außenfläche des Innenteiles gerichtet sind. Das ringförmig ausgebildete Dichtteil ist in der Ausnehmung etwa in einer radialen Ebene angeordnet und nimmt in seiner Innenöffnung ein elastisches Vorspannelement auf, das am Innenumfang des Dichtteiles eine den Außenumfang des Dichtteiles elastisch vergrößernde Vorspannkraft bewirkt, unter der das Dichtteil an dem betreffenden anderen Teil, an der Außenfläche des Innenteiles bzw. an der Innenfläche des Außenteiles möglichst abdichtend anliegt. Die radiale Ausnehmung in dem radialen Vorsprung ist breiter als das Dichtteil ausgebildet und nimmt auch ein Füllstück auf, an dem sich das Dichtteil in Umfangsrichtung abstützt. Das ringförmige oder rahmenförmige Dichtteil ist aus dem Werkstoff Polytetrafluorethylen (PTFE) gefertigt, der durch seine Elastizität in begrenztem Umfang ein elastisches Anpassen des Dichtteiles an die betreffende Dichtfläche, die Innenfläche oder Außenfläche ermöglicht, jedoch insbesondere bei tieferen Temperaturen die benachbarten Arbeitskammern des Schwenkmotors nicht ausreichend voneinander abdichtet bzw. trennt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Dichtungseinrichtung mit den Merkmalen im Oberbegriff des Patentanspruchs 1 anzugeben, die in einem größeren Temperaturbereich ein zumindest ausreichendes Abdichten und Trennen von benachbarten Arbeitskammern des Schwenkmotors ermöglicht.

Diese Aufgabe ist durch die im Patentanspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind den Unteransprüchen entnehmbar.

Die in der Innenöffnung des Dichtteiles vorgesehene Metallfederung weist wenigstens eine Metallfeder auf, die über einen größeren Temperaturbereich eine etwa gleichbleibend elastische Vorspannkraft an dem Dichtteil bewirkt. Das Dichtteil wird dadurch gleichmäßiger an die abzudichtende Fläche bzw. bei mehreren abzudichtenden Flächen an die betreffenden Dichtflächen angepreßt, wodurch die Arbeitskammern auch bei tieferen Temperaturen vollständig oder in ausreichender Weise abgedichtet voneinander getrennt sind. Durch die Einbettung der Metallfederung in ein Elastomer oder dergleichen, das von der Metallfederung an die Innenöffnung des Dichtteiles angedrückt wird, ist die Innenöffnung in Umfangsrichtung des Schwenkmotors unabhängig davon ausreichend abgedichtet, ob das Elastomer oder dergleichen lediglich lose in die Innenöffnung des Dichtteiles eingelegt oder mit dem Innenumfang des Dichtteiles beispielsweise durch einen thermischen Vorgang untrennbar verbunden ist. Die einzige Metallfeder bzw. die mehreren Metallfedern können so angeordnet bzw. ausgebildet und/oder vorgespannt sein, daß eine eventuell lokal unterschiedliche Eigenelastizität des Dichtteiles berücksichtigt ist und sich eine gewünschte Anpreßkraft bzw. Dichtwirkung zwischen dem Dichtteil und der betreffenden Dichtfläche einstellt. Mit der Dichtungseinrichtung wird die innere Leckage des Schwenkmotors über einen größeren Temperatur-

bereich zumindest vermindert. Mit der Dichtungseinrichtung sind Bauteiltoleranzen oder eventuell nach einiger Gebrauchszeit auftretende Verschleißerscheinungen der Bauteile auszugleichen. In die das Dichtteil aufnehmende radiale Ausnehmung können weitere Teile, beispielsweise ein weiteres gleiches oder anderes Dichtteil eingebracht sein, die beispielsweise in Umfangsrichtung hintereinander angeordnet sind.

Vier Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand einer Zeichnung beschrieben. Es zeigen

**Fig. 1** ein erstes Ausführungsbeispiel mit einer Membranfeder,

**Fig. 1a** einen Schnitt entlang der Schnittlinie I-I in **Fig. 1**,

**Fig. 2** ein zweites Ausführungsbeispiel mit einer Wellfeder,

**Fig. 2a** einen Schnitt entlang der Schnittlinie f1-f1 in **Fig. 2**,

**Fig. 3** ein drittes Ausführungsbeispiel mit einer Spiralfeder,

**Fig. 3a** einen Schnitt entlang der Schnittlinie III-III in **Fig. 3**,

**Fig. 4** ein viertes Ausführungsbeispiel mit mehreren Druckfedern und

**Fig. 4a** einen Schnitt entlang der Schnittlinie IV-IV in **Fig. 4**.

Die in **Fig. 1** gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel dargestellte Dichtungseinrichtung ist für einen nicht dargestellten Schwenkmotor vorgesehen, der zwischen einem Außenteil und einem Innenteil, beispielsweise wie in dem deutschen Patent DE 43 37 815 C1 einen Hohlraum bildet, der in Umfangsrichtung von einem ringförmigen, zumindest etwas elastischen Dichtteil **3** in zwei in Umfangsrichtung angrenzende Arbeitskammern geteilt ist. Stirnseitig sind die Arbeitskammern von jeweils einem Deckel **4**, **5** begrenzt, die mit dem Innenteil **2** oder dem Außenteil fest verbunden sind. Das ringförmige bzw. rahmenförmige Dichtteil **3** ist in eine radiale Ausnehmung in einem radialen Vorsprung an dem Innenteil **2** eingebracht und etwa in einer radialen Ebene angeordnet. In seiner in Umfangsrichtung des Schwenkmotors durchgehenden Innenöffnung **6** nimmt das Dichtteil **3** ein elastisches Vorspannelement **7** auf, das am Innenumfang **8** des Dichtteiles **3** eine den Außenumfang **9** des Dichtteiles **3** elastisch vergrößernde Vorspannkraft bewirkt. Das Vorspannelement **7** weist eine im wesentlichen elastische Vorspannkraft bewirkende Metallfederung mit einer Membranfeder **10** auf, die in ein Elastomer **11** oder dergleichen eingebettet ist. Das Elastomer **11** oder dergleichen ist entweder lose in die Innenöffnung **6** des Dichtteiles **3** eingelegt und zum Innenumfang **8** des Dichtteiles **3** zumindest in radialer Richtung fixiert oder mit dem Innenumfang des Dichtteiles beispielsweise durch eine thermische Behandlung fest verbunden. Das Elastomer **11** verschließt die Innenöffnung **6** des Dichtteiles **3** völlig und weist eine etwa der Breite des Dichtteiles in Umfangsrichtung entsprechende Dicke auf.

Dem in **Fig. 1a** dargestellten Querschnitt entlang der Schnittlinie I-I in **Fig. 1** ist zu entnehmen, daß die Membranfeder **10** aus Metall in diesem Querschnitt wellenförmig verläuft. In Umfangsrichtung betrachtet bilden die Wellenberge oder Wellentäler geschlossene Linien, so daß ein zu der Schnittlinie I-I in **Fig. 1** geneigter, beispielsweise senkrecht stehender Querschnitt ebenfalls einen wellenförmigen Verlauf der Membranfeder **10** zeigt, die im wesentlichen die elastische Vorspannkraft an dem Dichtteil **3** bewirkt.

Die weiteren Ausführungsbeispiele weisen mit dem ersten Ausführungsbeispiel vergleichbare Bauteile auf, die zur Vermeidung einer wiederholten Beschreibung mit gleichen Bezugszahlen versehen sind.

Bei dem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß **Fig. 2** weist die Metallfederung eine Wellfeder **13** auf, die in Umfangsrichtung der Innenöffnung **6** des Dichtteiles **3** geschlossen ausgebildet ist und in einer radialen Ebene Wellenberge und Wellentäler **14, 15, 16, 17** aufweist, von denen sich zumindest einige Wellenberge mittelbar oder unmittelbar am Innenumfang **8** des Dichtteiles **3** und einige Wellentäler **14, 15** an gegenüberliegenden Wellentälern **16, 17** mittelbar oder unmittelbar abstützen.

Ein Querschnitt durch die Dichtungseinrichtung entlang der Schnittlinie II-II in **Fig. 2** ist in **Fig. 2a** dargestellt, dem weitere Einzelheiten entnehmbar sind.

Das in **Fig. 3** dargestellte dritte Ausführungsbeispiel weist eine Metallfederung mit einer Spiralfeder **18** auf, die in Umfangsrichtung der Innenöffnung **6** des Dichtteiles **3** geschlossen ausgebildet ist.

Ein Querschnitt durch diese Dichtungseinrichtung entlang der Schnittlinie III-III in **Fig. 3** ist in **Fig. 3a** abgebildet.

Bei dem in **Fig. 4** dargestellten vierten Ausführungsbeispiel weist die Metallfederung mehrere Druckfedern **19, 20, 21, 22** auf, von denen die Druckfeder **19** in axialer Richtung des Schwenkmotors und die anderen Druckfedern **20, 21, 22** in radialer Richtung derart angeordnet sind, daß sich am Innenumfang **8** des Dichtteiles **3** eine gewünschte Vorspannkraft einstellt, unter der das Dichtteil **3** an die abzudichtenden Dichtflächen angedrückt wird. Bei dieser Ausführung stützen sich die Druckfedern **19, 20, 21, 22** außen an einem Andruckelement **23** ab, das die Druckfedern **19, 20, 21, 22** von außen umschließt, jedoch im Umfang elastisch vergrößerbar ist. Die Druckfedern **19, 20, 21, 22** sind in ein Elastomer **11** eingebettet, in dem sie sich eventuell aneinander abstützen.

Ein Querschnitt entlang der Schnittlinie IV-IV in **Fig. 4** ist in **Fig. 4a** dargestellt.

Die Metallfederung kann auch eine von den vier Ausführungsbeispielen abweichende Metallfeder aufweisen oder durch mehrere gleiche oder verschiedene Metallfedern gebildet sein, die beispielsweise einer beliebigen Kombination der bei den Ausführungsbeispielen verwendeten Metallfedern entsprechen. In der radialen Ausnehmung können auch weitere gleiche oder andere Dichtteile vorgesehen sein, die beispielsweise in Umfangsrichtung des Schwenkmotors hintereinander angeordnet sind. Durch die Verwendung wenigstens einer Metallfeder in dem die Innenöffnung des Dichtteiles ausfüllenden Elastomer kann eine elastische Vorspannkraft an dem Dichtteil erzeugt werden, die über einen größeren Temperaturbereich ein etwa gleichmäßiges oder ein gewünschtes ungleichmäßiges Anpressen des Dichtteiles an die abzudichtende Fläche bzw. bei mehreren abzudichtenden Flächen an die betreffenden Dichtflächen bewirkt.

#### Patentansprüche

1. Dichtungseinrichtung für einen Schwenkmotor, der zwischen einem Außenteil und einem Innenteil einen Hohlraum aufweist, der von einem ringförmigen oder rahmenförmigen, zumindest bereichsweise elastischen Dichtteil in zwei, in Umfangsrichtung angrenzende Arbeitskammern geteilt ist, das in einer radialen Ausnehmung in einem radialen Vorsprung an dem Innenteil oder Außenteil etwa in einer radialen Ebene angeordnet ist und in seiner Innenöffnung ein elastisches Vorspannelement aufnimmt, das am Innenumfang des Dichtteiles eine den Außenumfang des Dichtteiles elastisch vergrößernde Vorspannkraft bewirkt, **dadurch gekennzeichnet**, daß das elastische Vorspannelement **(7)** eine im wesentlichen die elastische Vorspannkraft

bewirkende Metallfederung (Membranfeder **10**, Wellfeder **13**, Spiralfeder **18**, Druckfedern **19, 20, 21, 22**) aufweist, die in ein einteiliges oder mehrteiliges Elastomer **(11)** oder dergleichen eingelegt oder eingebettet ist, das entweder lose in die Innenöffnung **(6)** des Dichtteiles **(3)** eingelegt und vom Innenumfang **(8)** des Dichtteiles **(3)** fixiert oder mit dem Innenumfang des Dichtteiles verbunden ist.

2. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallfederung eine Membranfeder **(10)** aus Metall aufweist, die in einem Querschnitt wellenförmig verläuft.

3. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallfederung eine Wellfeder **(13)** aus Metall aufweist, die in Umfangsrichtung der Innenöffnung **(6)** des Dichtteiles **(3)** wellenförmig verläuft.

4. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallfederung eine Spiralfeder **(18)** aus Metall aufweist, die in Umfangsrichtung der Innenöffnung **(6)** spiralförmig verläuft.

5. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallfederung eine Druckfeder **(19, 20, 21, 22)** aus Metall aufweist.

6. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallfederung mehrere Druckfedern **(19, 20, 21, 22)** aus Metall aufweist, die etwa in einer radialen Ebene in wenigstens zwei unterschiedlichen Richtungen angeordnet sind.

7. Dichtungseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Druckfedern **(19, 20, 21, 22)** außen an einem Andruckelement **(23)** abstützen, das die Druckfedern **(19, 20, 21, 22)** umschließt sowie im Umfang radial elastisch aufweitbar ist und die Druckkräfte der Druckfedern **(19, 20, 21, 22)** mittelbar oder unmittelbar auf den Innenumfang **(8)** des Dichtteiles **(3)** überträgt.

8. Dichtungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Metallfederung mehrere gleiche oder verschiedene Metallfedern aufweist, von denen sich eventuell einige Metallfedern aneinander abstützen.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

